

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

WPIDS COPYRIGHT 2004 THOMSON DERWENT on STN  
ACCESSION NUMBER: 1994-173128 [21] WPIDS Full-text  
DOC. NO. NON-CPI: N1994-136659  
DOC. NO. CPI: C1994-078865

TITLE: Moulding of ceramics for intake, exhaust valve in motor  
car - by filling space defined by metallic and rubber  
moulds with powder with paper on the surface.  
DERWENT CLASS: I02 P64  
PATENT ASSIGNEE(S): (ISUZU) ISUZU MOTORS LTD  
COUNTRY COUNT: 1

PATENT INFORMATION:

PATENT NO	KIND	DATE	WEEK	LA	PG
JP 06114813	A	19940426 (199421)*		5	

APPLICATION DETAILS:

PATENT NO	KIND	APPLICATION	DATE
JP 06114813	A	JP 1992-283475	19920930 <--

PRIORITY APPLN. INFO: JP 1992-283475 19920930

AB JP 06114813 A UPAB: 19940715  
A powdery material (3) is filled into liq-tight space defined by a metallic mould (1) and a rubber mould (2). A hydraulic pressure is applied to the material from the surfaces of the metallic and rubber moulds, so that a moulding is produced. Newly, a paper sheet (5) is placed on the surface of the metallic mould with which the material is to be contacted.

In an embodiment, SiN powder (3) is charged into the cavity defined by the rubber mould (2) having one open end closed with a metallic mould (1) and made to stand on the metallic mould (1), and then vibrated and made to stand on the metallic mould (1), and then vibrated. A punched circular paper sheet covers the upper side of the material. A boron nitride powder lubricant is applied. Then, the opening is tightly closed with a large metal mould (4), and placed in a pressure tank to be compression moulded at a hydraulic pressure of 2 ton/sq.cm.. The moulding is fired at 1700-1900 deg C..

USE/ADVANTAGE - This method gives the umbrella-shape intake, exhaust valves in motorcars. The powdery material, when compression-moulded with the rubber mould, is prevented from cracking since the sheet shrinks evenly. Contamination with a lubricant is prevented, and production is simple and inexpensive.

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-114813

(43)公開日 平成6年(1994)4月26日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

B 28 B 3/00

識別記号

102

庁内整理番号

9261-4G

F I

技術表示箇所

(21)出願番号

特願平4-283475

(22)出願日

平成4年(1992)9月30日

審査請求 未請求 請求項の数1(全5頁)

(71)出願人 000000170

いすゞ自動車株式会社

東京都品川区南大井6丁目26番1号

(72)発明者 金子 英樹

神奈川県川崎市川崎区殿町3丁目25番1号

いすゞ自動車株式会社川崎工場内

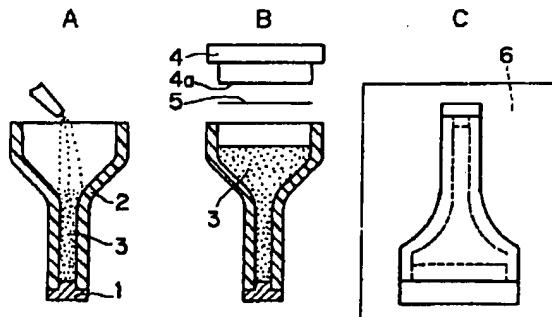
(74)代理人 弁理士 古川 和夫

(54)【発明の名称】セラミックスの成形方法

(57)【要約】

【目的】成形体に割れが発生しないセラミックスの成形方法を提供する。

【構成】金型1、4とゴム型2とで液密的に形成する空間内に粉末材料3を充填し、金型4と粉末材料3とが接する面に紙製のシート5を配設し、この型の表面より静水圧を加えて成形体を成形する。圧縮成形時に、粉末材料と金型との境界面に配設した紙シートが均質かつ等方に収縮し、成形体に割れが発生しない。また、金型表面に潤滑剤を塗布した場合に、潤滑剤が成形体内に混入する事がないので、強度の低下を来す事がない。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 金型とゴム型とで液密に形成する空間内に粉末材料を充填し、該金型とゴム型の表面より静水圧を加えて成形体を成形する方法において、前記金型と粉末材料とが接する面に紙製のシートを配設したことを特徴とするセラミックスの成形方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、粉末材料をラバープレスで成形するセラミックスの成形方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 金属やセラミックスなどの粉末材料を原料として所望形状の成形体を製造する方法に、ラバープレスと呼ばれる方法がある。この方法は、金型やゴム型で変形可能かつ水密に構成した成形型内に粉末材料を充填し、この成形型を冷間等方静水圧装置(CIP)の加圧室に入れ、成形型の四周から水圧をかけて粉末材料を圧縮して成形するものである。特願昭59-7003号公報には、次のようなセラミックス粉末圧密体の製造方法が記載されている。図6Aに示すように、脱気管21を設けた芯金20の表面に窒化硼素(BN)などの粉末を用いて潤滑剤層23を形成し、その上に粘結剤を加えたセラミックス粉末の集積体24を載置し、この集積体にゴム型22を被せてバンド25で密封し、脱気管21よりゴム型内の空気を脱気する。次に、これを静水圧タンクに入れて加圧すると、ゴム型22を通して集積体24を圧密化し、図6Bに示すように成形体26となる。集積体24の体積が収縮する際、芯金20と集積体との間に潤滑剤層23が介在するので、セラミックス粉末が均一に圧縮され、全体が均一な密度に成形される。なお、潤滑剤として、グラファイト、バイロフィライト、フッ素樹脂、ポリアセタール、ポリエチレンなどの粉末が使用できることも記載されている。

【0003】 エンジンの吸排気用の傘型バルブをセラミックス製とする場合にも、セラミックス粉末をラバープレスで成形するようにしている。エンジンの吸排気用の傘型バルブをラバープレスで成形する場合は、図1Aに示すように、ゴム型2の一端を金型1で密封して逆さにし、セラミックス粉末3を入れて振動を加えて均密に充填し、図1Bに示す大径の金型4で他端を密封し、これを図1Cに示す圧力タンク6に入れ、静水圧で圧縮成形する。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 前記のラバープレスで成形した傘型バルブを図5に示す。図5Aは正面図、図5Bは底面図である。図に示すように、傘型バルブ11の底面(弁の頭部の頂面)12に割れ13が入って薄く剥離する。この不良率は50%以上に達する。これは、金型4の内面4aと接するセラミックス粉末が収縮する

際、この部分で滑り難いため成形体に割れが生ずるものと思われる。金型4の内面4aにクロームメッキを施して鏡面処理を行っても、不良率は改善されない。そこで、前記公開公報に記載されたように、金型4の内面4aに窒化硼素(BN)の粉末をスプレーで塗布して潤滑剤層を形成し、このゴム型を用いてラバープレスを行うと、成形した傘型バルブの底面に割れが発生しなくなる。ところが、この傘型バルブの成形の際、窒化硼素の粉末が金型4の内面4aに付着して滑りを生じて割れを防止するが、この粉末が部分的に成形体の内部まで混入してしまう。この成形体を焼成すると、窒化硼素は、セラミックスの原料である窒化珪素の焼成温度では焼結しないので、粉末状のまま残されることになる。したがって、焼成後、この傘型バルブを仕上げ研削すると、仕上げ後の製品の表面に小孔が欠陥として現われる。また、表面の近くに直径50μm程度の窒化硼素の粉末が焼結しないで存在すると、製品の強度が大幅に低下し、欠陥製品となる。

【0005】 本発明者は、粉末状潤滑剤に代るシート状の滑り材について色々実験を行った。図4のA, B, Cは、金型4の内面4aにビニールシートを配設してラバープレスを実施した場合の傘型バルブ成形体の正面図、底面図及び金型の内面を示す。傘型バルブ9の頭部の周縁はほぼ真直に成形されるが、圧縮成形時にビニールシートにしわがより、傘型バルブ9の底部9aには、このしわの跡9bが全面に残り、また金型4の内面4aには、しわのよったビニールシート9cが貼り付いて残る。また、接着テープやゴムシートを用いた実験でも、同様に成形した傘型バルブに、介在物の跡が残り、金型表面に接着テープが粘着したりして、好結果は得られなかった。本発明は、粉末材料と金型内面との間に紙シートを介在させることにより、金型内面に粉末状潤滑剤を塗布した場合に、成形体に粉末状潤滑剤が混入するのを防止し、また、粉末状潤滑剤を使用しない場合でも、成形体に割れが発生しないセラミックスの成形方法を提供することを目的とするものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は、金型とゴム型とで液密に形成する空間内に粉末材料を充填し、該金型とゴム型の表面より静水圧を加えて成形体を成形する方法において、前記金型と粉末材料とが接する面に紙製のシートを配設したセラミックスの成形方法である。

## 【0007】

【作用】 圧縮成形時に、粉末材料と金型との境界面に配設した紙シートが均質かつ等方に収縮し、成形体に割れが発生しない。また、金型表面に潤滑剤を塗布した場合に、潤滑剤が成形体内に混入することができないので、強度の低下を来すことがない。

## 【0008】

【実施例】 図1は、本発明の成形工程の説明図である。

先ず、図1Aに示すように、ゴム型2の一端を金型1で密封して逆さにし、空化珪素の粉末3を入れて振動を加えて均密に充填し、その上にコピー用紙を円形に打抜いた紙シート5を被せ、図1Bに示す内面4aに空化硼素(BN)の粉末をスプレーで塗布して潤滑剤層を形成し大径の金型4で他端を密封し、これを図1Cに示すCIP装置の圧力タンク6に入れ、 $2\text{ton}/\text{cm}^2$ の静水圧で1分間圧縮成形する。脱型した成形品を空素ガス雰囲気( $10\text{kgf}/\text{cm}^2$ )中で、 $1700\sim1900^\circ\text{C}$ で焼成する。この焼結品をダイヤモンド砥石で製品形状に仕上げ研削加工する。

【0009】図2に上記成形方法で成形した傘型バルブ成形体及び金型の内面を示す。図2のA、B、Cは、傘型バルブ成形体の正面図、底面図及び金型の内面を示す図である。傘型バルブ成形体7の頭部の周縁部7aは、少し内側に傾斜するが、その直径D1は、図4Aに示す真っ直な傘型バルブ成形体9の直径にほぼ等しい。傘型バルブ成形体7の底部7bには、紙シート5が貼り付いているが、その径は傘型バルブ成形体7の底部7bの径と同じになり、金型4の底面4aは綺麗である。紙シートを剥すと、傘型バルブ成形体7の底部7bはざらざらの面であるが、しわや変形がなく、割れも発生しない。

【0010】次に、別の実施例について説明する。図1Aに示すように、ゴム型2の一端を金型1で密封して逆さにし、空化珪素の粉末3を入れて振動を加えて均密に充填し、その上にコピー用紙を円形に打抜いた紙シート5を被せる迄の工程は、先の実施例と同じである。次ぎに、金型4の内面4aには、潤滑剤を塗布せずにこの大径の金型4で他端を密封し、以下同様に、これを図1Cに示すCIP装置の圧力タンク6に入れ、 $2\text{ton}/\text{cm}^2$ の静水圧で1分間圧縮成形する。

【0011】図3に上記成形方法で成形した傘型バルブ成形体及び金型の内面を示す。図3のA、B、Cは、傘型バルブ成形体の正面図、底面図及び金型の内面を示す図である。傘型バルブ成形体8の頭部の周縁8aは、少し外側に傾斜し、その直径D2は、図2Aに示す傘型バルブ成形体7の直径D1よりもやや大きくなる。傘型バルブ成形体8の底部8bはざらざらの面となり、周縁部に僅かの欠け8cが発生する。しかし、底面にしわや変形がなく、周縁の欠け8cは、仕上げ研削代の範囲内に収まる程度である。金型4の内面4aには、収縮した紙シ

ート5が付着するが容易に剥離できる。

【0012】上記の実施例では、金型内面と粉末材料との間にコピー用紙を円形に打抜いた紙シートを用いたが、コピー用紙のような上質紙でなくても、ボール紙や厚紙でなければ、中質紙なども使用できる。金型内面に潤滑剤を塗布しなくても、成形不良は発生しない。金型内面に紙が残るが、粘着しないので清掃は容易である。潤滑剤を使用するのが好ましいが、潤滑剤は、高価な空化珪素に限らず、グラファイトなどの滑りが良く、金型への粘着性がなく、紙への浸透がないものが使用できる。

【0013】紙のシートは、安価で形状の加工がし易く、金型に粘着しないので作業性が良く、加圧成形時に均質かつ等方に収縮し、成形体に割れが発生しない。前記の第1実施例では、金型4の底面4aに潤滑剤を塗布するようにしたが、紙シートの片面に予め潤滑剤を塗布したものを使用しても良い。また、上記の実紙例では、いずれも大径の金型4側だけに紙シートを使用したが、小径の金型1にも使用できるのは勿論であり、また、成形体は傘型バルブ成形体に限らず、例えば、図6に示すような他の形状であっても良い。

#### 【0014】

【発明の効果】本発明は、ゴム型の圧縮成形時に、粉末材料と金型との境界面に配設した紙シートが均質かつ等方に収縮し、成形体に割れが発生しない。また、金型に潤滑剤を塗布した場合に、成形体に潤滑剤が混入する事がないので、強度の低下を来す事がない。更に、紙シートは、安価で形状の加工がし易く、金型に粘着しないので生産性が良い。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の成形工程の説明図。

【図2】第1実施例による成形体と金型表面を示す図。

【図3】第2実施例による成形体と金型表面を示す図。

【図4】比較成形方法による成形体と金型表面を示す図。

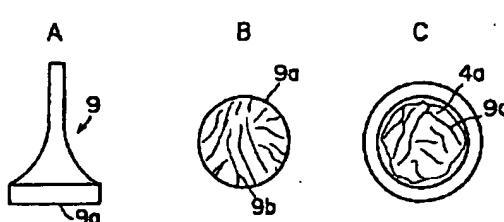
【図5】従来の成形方法による成形体を示す図。

【図6】従来の成形方法の説明図。

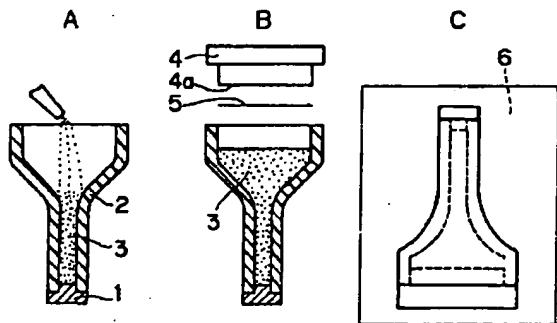
#### 【符号の説明】

1 金型 2 ゴム型 3 粉末材料 4 金型 5 紙シート

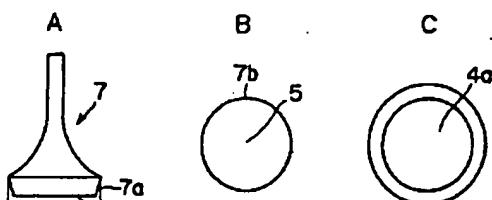
【図4】



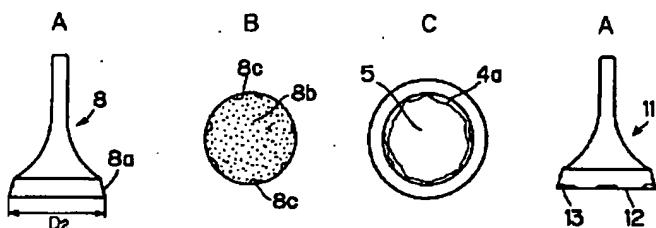
【図1】



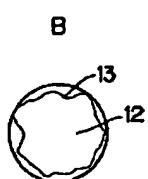
【図2】



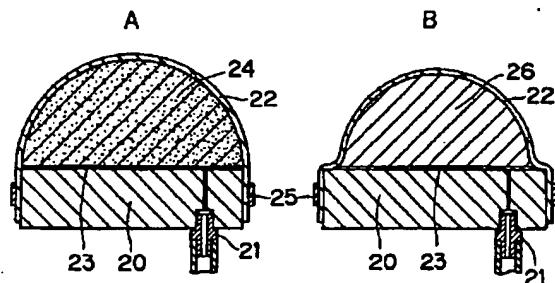
【図3】



【図5】



【図6】



## 【手続補正書】

【提出日】平成4年12月28日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0010】 次に、別の実施例について説明する。図1Aに示すように、ゴム型2の一端を金型1で密封して逆さにし、空化硼素の粉末3を入れて振動を加えて均密に充填し、その上にコピー用紙を円形に打抜いた紙シート5を被せる迄の工程は、先の実施例と同じである。次ぎに、金型4の内面4aには、潤滑剤を塗布せずにこの大径の金型4で他端を密封し、以下同様に、これを図1

Cに示すCIP装置の圧力タンク6に入れ、2ton/cm<sup>2</sup>の静水圧で1分間圧縮成形する。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】001.1

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【001.1】 図3に上記成形方法で成形した傘型バルブ成形体を示し、図3のA, Bは、傘型バルブ成形体の正面図及び底面図を示す図である。傘型バルブ成形体8の頭部の周縁8aは、少し外側に傾斜し、その直径D2は、図2Aに示す傘型バルブ成形体7の直径D1よりもや大きくなる。傘型バルブ成形体8の底部8bに貼り付

いた紙シートを剥すと、底部8bはざらざらの面で周縁部に僅かの欠け8cが発生する。しかし、底面にしわや変形がなく、周縁の欠け8cは、仕上げ研削代の範囲内に収まる程度である。

## 【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0012】 上記の実施例では、金型内面と粉末材料との間にコピー用紙を円形に打抜いた紙シートを用いたが、コピー用紙のような上質紙でなくても、ボール紙や厚紙でなければ、中質紙なども使用できる。金型内面に潤滑剤を塗布しなくても、成形不良は発生せず、また金型内面に紙が貼着しない。潤滑剤を使用するのが好ましいが、潤滑剤は、高価な窒化硼素に限らず、グラファイトなどの、滑りが良く、金型への粘着性がなく、紙への浸透がないものが使用できる。

## 【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図3

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【図3】 第2実施例による成形体を示す図。

## 【手続補正5】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図3

【補正方法】変更

## 【補正内容】

## 【図3】

